VSWRブリッジ

MVS300

- 5-3000MHzの周波数範囲
- 40dB以上の方向性
- 50Ωの基準終端器内蔵
- 1.5Wの最大入力電力
- TG搭載スペクトラムアナライザMSA338TGを使うことによりVSWRの周波数特性評価を簡便に行える

249,000円

SPECIFICATIONS

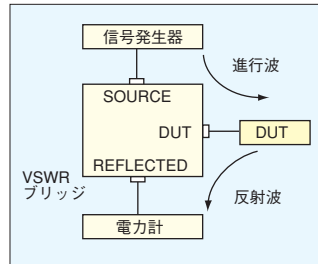
周波数範囲	5～3000MHz
方向性	40dB以上@50～3000MHz 25dB以上@5～50MHz
リターンロス	20dB以上@SOURCEポート 25dB以上@DUTポート 10dB以上@REFLECTEDポート
挿入損失	7dB以下@SOURCE-DUT 8dB以下@DUT-REFLECTED
開放短絡比	±1dB以内
コネクタ	SMA(J)(3ポート共)
最大入力電力	1.5W@CW ※すべてのポートに対し直流電圧印加は不可
動作温度	−10～85℃ (性能保証は10～50℃)
動作湿度	85℃/80%RH以下 (性能保証は50℃/80%RH以下)
保存温・湿度	−55～125℃、125℃/70%RH以下
大きさ	50(W)×31(H)×114(D)mm (突起物とゴム足含まず)
重　さ	約240g
標準付属品	取扱説明書

オプション

SMA(P)/SMA(P)同軸ケーブル(50cm)	MC301
SMA(P)/SMA(P)同軸ケーブル(1m)	MC302
SMA(P)/SMA(P)同軸ケーブル(1.5m)	MC303
SMA(P)/N(P)同軸ケーブル(20cm)	MC305
SMA(P)/BNC(P)同軸ケーブル(20cm)	MC307

VSWRブリッジの概要

VSWRブリッジはフィルタ、増幅器、アンテナ等の電子デバイスや回路あるいは装置の入出力の整合性(マッチング)を評価するために使用します。整合性は、VSWRを測定することによって評価します。VSWRブリッジは、直接的にはリターンロスを測定することからリターンロスブリッジとも呼ばれています。

信号発生器からVSWRブリッジのSOURCEポートおよびDUTポートを通して被試験物(DUT)に正弦波信号(進行波)が供給されます。DUTの入力端で発生した反射波はDUTポートおよびREFLECTEDポートを通して電力計あるいはスペクトラムアナライザへ入力されます。この反射波を電力計で測定します。

リターンロス=0dBの校正は、DUTポートを開放することによって行います。DUTポートを開放すれば、このポート端で全電力が反射され、REFLECTEDポートに出力されます。本器において、SOURCEポートからDUTポートおよびDUTポートからREFLECTEDポートへの挿入損失の理論値は、各々6dBです。つまり、DUTポートを開放したとき、SOURCEポートに−10dBmを加えると、REFLECTEDポートには−22dBm(実際には−22〜−25dBm)が出力されます。この時の電力計の読み値Po(dBm)がリターンロス=0dBとなります。次に、DUTを接続した時の電力計の読み値をPx(dBm)とすると、

リターンロス　RL　=　Po−Px（dB）

となります。

リターンロスからVSWRへの換算

VSWRブリッジは、DUTから反射した電力、つまりリターンロスを測定します。DUTポートが開放または短絡されているとき、全電力が反射されますので、このときの電力をリターンロス=0dBとします。一方、VSWRはDUTに加えられる進行波とDUTからの反射波により定在波が発生し、その最大値Vmaxと最小値Vminとの比から求めます。

$$VSWR = V_{max}/V_{min}$$

VmaxとVminを測定することは非常に面倒なので、実際にはリターンロスを測定し、この測定値からVSWRへ換算します。リターンロスをRLとすると、VSWRへの変換式は以下となります。

$$VSWR = \frac{10^{(RL/20)}+1}{10^{(RL/20)}-1}$$

また、換算表を以下に示します。

リターンロス	VSWR	リターンロス	VSWR
3dB	5.85	13dB	1.58
4dB	4.42	14dB	1.50
5dB	3.57	15dB	1.43
6dB	3.01	16dB	1.38
7dB	2.61	17dB	1.33
8dB	2.32	18dB	1.29
9dB	2.10	19dB	1.25
10dB	1.92	20dB	1.22
11dB	1.78	25dB	1.12
12dB	1.67	30dB	1.07

MSA338TGによるリターンロス測定

VSWRあるいはリターンロスは信号発生器と電力計があれば測定できますが、周波数特性カーブを得ようとすると、信号発生器の周波数を少しづつ変えて、電力計の読み値を1点ずつプロットしなければならず、手間と時間がかかります。

そこで、TG搭載スペクトラムアナライザMSA338TGを使うことにより簡単にリターンロスの周波数特性カーブを得ることができます。MSA338TGとMVS300の接続の仕方を図1に示します。TG OUTとSOURCEポートおよびRF INPUTとREFLECTEDポートを接続する同軸ケーブルはオプションのMC301を推奨します。MC301の周波数帯域は10GHzです。なお、DUTに加えられる電力は、MSA338TGの出力レベルが−10dBmですので、MVS300のSOURCEポートからDUTポートへの挿入損失6dB(規格値7dB以下)を加えると、−16〜−17dBmとなります。印加レベルが高過ぎる場合は、TG OUTとDUTポートの間に固定アッテネータを挿入します。

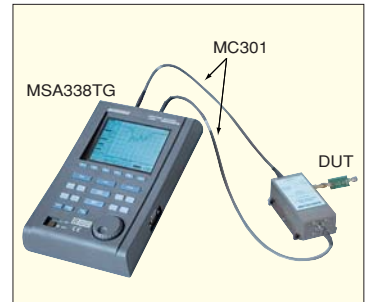



図1.　接続の仕方

MSA338TGのノーマライズ機能を使うことによりVSWRブリッジとMSA338TGの振幅補正(振幅軸の周波数特性を平坦にします)およびリターンロスの0dB校正を簡単に行うことができます。図1の接続からDUTポートのみを開放にします。つまり、DUTポートには何も接続しない状態にします。この状態で、MSA338TGをT.G.:ONにすると図2のようになります。基準レベルから1div下った所にある破線がノーマライズレベルです。

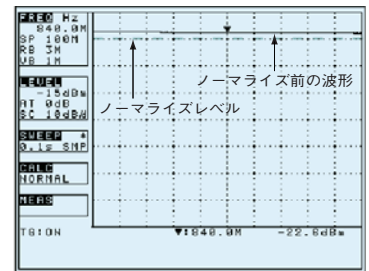



図2.　ノーマライズ前

この状態のまま、NORM(ノーマライズ):ONにすると、図3に示すようにREFLECTEDポートの出力レベルは、ノーマライズレベルへ補正されます。このノーマライズレベルがリターンロス=0dBの位置となります。

図3.　ノーマライズ後

その後、DUTを接続すると図4に示すように、リターンロスの周波数特性カーブを得ることができます。もちろん、マーカ点のデータからリターンロス値を直読することもできます。

図4.　リターンロス測定波形

※ 仕様・形状は、事前の断りなしに変更されることがあります。

MICRONIX
マイクロニクス株式会社
〒193-0934 東京都八王子市小比企町2987-2
TEL.042(637)3667 FAX.042(637)0227
URL: http://www.micronix-jp.com　E-mail:micronix_j@micronix-jp.com

取扱店